



*Institut de Recherches Agronomiques Tropicales
et des cultures vivrières*

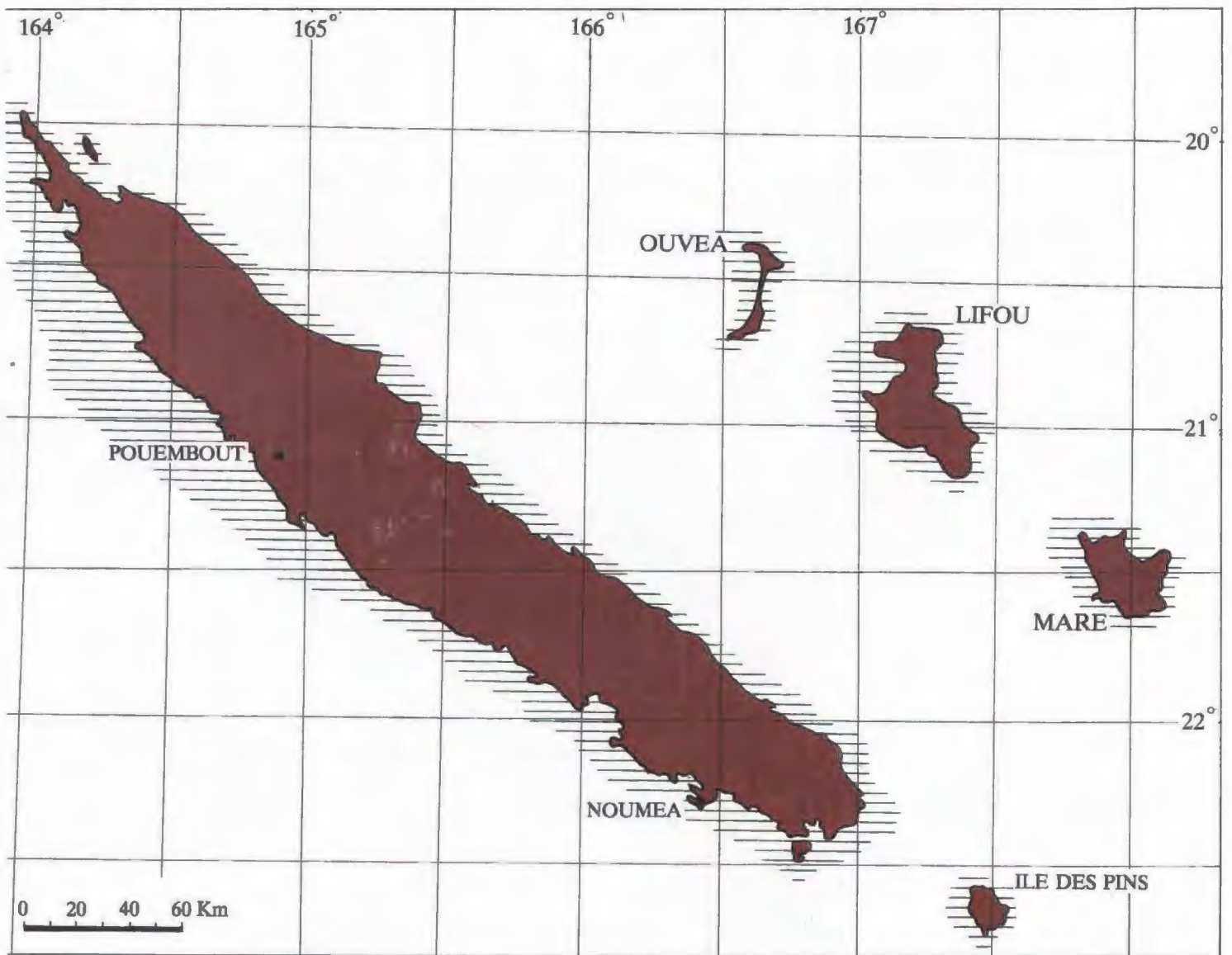
*Département du Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)*

**ETUDE AGROPEDOLOGIE A MARE
NOUVELLE CALEDONIE, PROVINCE ILES**

M. BROUWERS
IRAT/DRN
Laboratoire de Physique
et Mécanique des Sois
Lagephy n° 44
Décembre 1990

ETUDE AGROPEDOLOGIE A MARE
NOUVELLE CALEDONIE, PROVINCE ILES

M. BROUWERS
IRAT/DRN
Laboratoire de Physique
et Mécanique des Sols
Lagephy n° 44
Décembre 1990

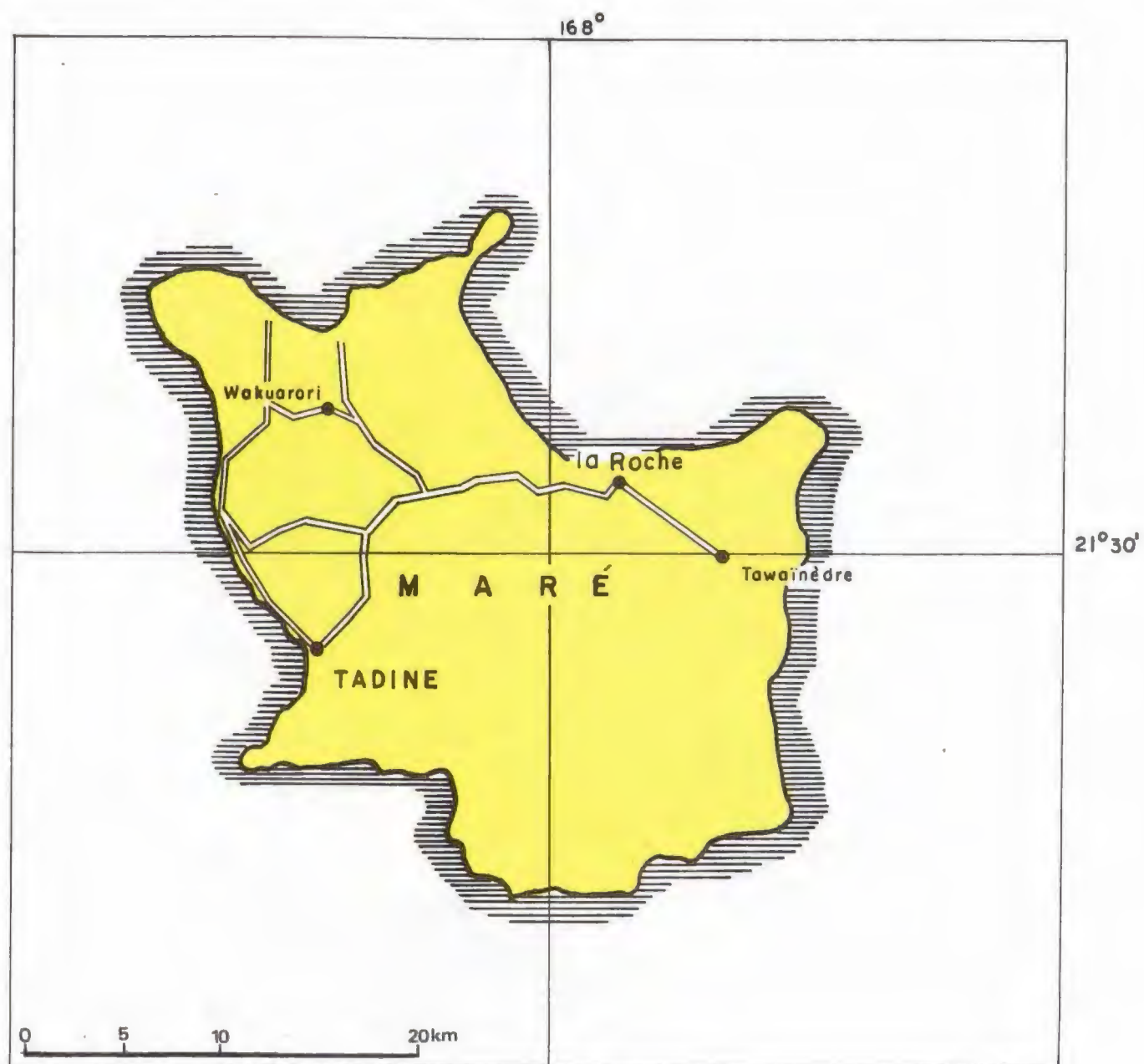


S O M M A I R E

	Page
1. OBJECTIFS DE L'ETUDE	5
2. CONDUITE DE L'ETUDE	5
3. CARACTERISTIQUES DU MILIEU	6
3.1. Modélé et substrat géologique	6
3.2. Climat	6
3.3. Agriculture	6
3.4. Occupation des sols des secteurs étudiés	6
4. LES SOLS	6
4.1. Remarques préliminaires	6
4.2. Caractères morphologiques, composition et classification des sols	8
4.3. Les cartes des sols de Taodé et de Tawaïnedre	8
4.4. Le calcaire	9
4.5. Fertilité chimique	9
4.6. Fertilité physique	12
a. granulométrie et humidité à pF 4,2	
b. réserve hydrique, ressuyage et capacité au champ	
c. porosité et perméabilité	
d. affleurement et profondeur du sol	
e. remarques complémentaires	
5. REPRESENTATIVITE DES SECTEURS	15
6. CHOIX DES TERRES POUR LES CULTURES ET LA MISE AU POINT DES REFERENTIELS TECHNIQUES	15
7. SYNTHESE	16
DOCUMENTS CONSULTES	16

ANNEXES :

1. Description des profils prélevés et résultats d'analyses
2. Résultats des déterminations hydropédologiques.



ETUDE AGROPEDOLOGIQUE A MARE NOUVELLE CALEDONIE, PROVINCE ILES

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude s'inscrit dans le cadre du programme du CIRAD en Province Iles en liaison avec l'Economie Rurale et le CFPPA. Elle porte sur deux secteurs d'environ 30 ha chacun, l'un au lieu-dit de TAODE, près de WAKUARI dans le Nord-ouest de MARE, l'autre près de TAWAINEDRE dans le Nord-est de l'île (cf. carte de situation).

L'étude réalisée avait pour but de :

- caractériser des sols pour connaître leurs aptitudes culturales et à l'irrigation,
- établir une carte de sols pour le choix des spéculations,
- formuler des propositions de programme de mise en valeur des terres en agriculture fixée dans les Iles Loyauté.

2. CONDUITE DE L'ETUDE

L'étude s'appuie sur :

- l'examen de 7 fosses dans chaque secteur complété par de nombreuses observations effectuées à la tarière à Taodé et à la tige à Tawaïnedre pour connaître les variations en profondeur des sols;
- les résultats des analyses physiques et chimiques réalisées sur les prélèvements effectués sur 2 fosses dans chaque secteur. Ces résultats de même que la description des profils prélevés sont consignés en annexe;
- l'analyse des photos aériennes (réf. 85 PAC 64400 n° 1342 à 1351) et des documents existants concernant les Iles (cf. documents consultés);
- la détermination des caractéristiques hydrodynamiques d'un profil représentatif (TAW-1);
- une reconnaissance morphopédologique sommaire de l'île et la visite des points d'appui du CIRAD.

Dans chaque secteur, l'étude des sols a été réalisée en layons. Leur disposition figure sur les cartes. A TAODE, les layons ont été tracés au bulldozer, au ras du sol. Ils formaient des allées larges ce qui permettait de bien voir le modelé de détail et l'abondance des affleurements. A TAWAINEDRE, il s'agissait de layons de reconnaissance tracés au sabre.

Les méthodes d'analyse et de caractérisation hydrodynamique de sol employées sont précisées dans un document distinct établi pour les trois études réalisées en 1990 (Maré, Ouénarou et Pouembout).

L'étude de terrain a été réalisée entre le 12 et 19 juin. L'auteur de ce rapport remercie ses différents interlocuteurs de Maré de l'accueil chaleureux qui lui a été réservé et de l'aide qu'on lui a fournie, en particulier

- M^{mes} VAUTRIN et JASON de la SAFF
- MM. BOULA (porte-parole de TAWAINEDRE) WAYARIDI (contact à TAODE) WAKENENGO (responsable d'antenne) et DESVALS (Territoire-IEMVT)

3. CARACTERISTIQUES DU MILIEU

3.1. Modélé et substrat géologique

Comme les autres îles Loyauté, Maré est un atoll surelévé construit sur un sousbassement volcanique constitué d'un basalte océanique d'âge miocène. Ce sousbassement n'affleure qu'à Maré sous forme de trois pointements. Un des secteurs se trouve à proximité d'un de ces pointements.

Les formes originelles de l'atoll sont bien conservées avec une couronne récifale ancienne presque continue dominant l'ancien lagon de quelques dizaines de mètres. Celui-ci forme un plateau très plat situé à environ 50 m d'altitude.

La côte est constituée de falaises à draperies calcaires et d'étroites terrasses d'abrasion marine, plus rarement alluviales, sur lesquelles se sont accumulées sur les côtes au vent des ponces volcaniques de provenance lointaine.

Les secteurs étudiés font partie de l'ancien lagon. Les sols reposent sur du calcaire corallien, mais leur matériau fin dérive pour l'essentiel de ponces volcaniques, le calcaire laissant peu de produits à l'altération. LATHAM, en rapportant les travaux de BOURROUILH signale que l'ancien lagon est constitué de biomicrites calcaires et dolomitiques.

3.2. Climat

La température moyenne annuelle sur les îles varie de 20°9 C à 23°6 C. En saison fraîche cependant, les minima sont sur Maré et Lifou fréquemment inférieurs à 10°C.

Les précipitations annuelles moyennes sont d'environ 1.500 mm réparties sur les douze mois avec des minima d'Août à Octobre (60 à 100 mm) et des maxima de Janvier à Mars. L'ETP-PENMAN est supérieure aux précipitations moyennes de Septembre à Décembre et en particulier d'Octobre à Décembre où la différence est de l'ordre de 60 mm/mois. Un stress hydrique peut cependant aussi intervenir au cours des autres mois, le sol étant très perméable et souvent peu profond (cf 4) et la distribution des pluies variant d'une année à l'autre.

3.3. Agriculture

L'agriculture est quasi exclusivement représentée par des exploitations produisant surtout des tubercules, - en particulier de l'igname, - de façon essentiellement manuelle avec un outillage rudimentaire mais efficace, sur plusieurs petits champs (5 à 40 ares). Cette agriculture traditionnelle mélanisienne, centrée sur l'autoconsommation est pratiquée sans engrais, pendant 2 à 3 ans sur défriche. Elle implique une jachère de longue durée d'où un rapport "surface exploitée/surface agricole utile" faible. Selon les endroits, la jachère est formée d'une savane herbeuse plus ou moins buissonnante ou d'un fourré ligneux dense.

Quelques agriculteurs produisent fruits et légumes pour les centres urbains ou du café en mettant en oeuvre des techniques de l'agriculture européenne.

3.4. Occupation des secteurs étudiés

Le secteur de Taodé est recouvert d'un recû ligneux dense d'environ 15 ans d'âge et de 5 m de haut, essentiellement constitué de "Dodonaea" et quelques pieds de sisal.

Celui de Tawaïnedre est recouvert d'une savane arbustive, claire, anthropique, brûlée presque chaque année, formée principalement de faux poiriers et de Lantana et d'une strate herbacée dominée par *Melinis multiflora* et *Imperata cylindrica*.

4. LES SOLS

4.1. Remarques préliminaires.

D'après la carte de reconnaissance au 1/200.000, l'ancien lagon de Maré, comme celui de Lifou est formé de sols bruns calciques humifères, à facies allitique et de sols ferralitiques oxydiques



Ile de Maré, environ de Tadiné



Mise en place d'une exploitation maraîchère
après défrichement au bulldozer

allitiques humifères. Les deux types de sol reposent sur calcaire et dérivent de ponces volcaniques. Selon l'étude de LATHAM et MERCKY, les sols ferralitiques auraient entre 30 et 80 cm de profondeur. Les sols bruns s'en distinguent essentiellement par leur moindre épaisseur.

D'après la carte, les deux secteurs étudiés se situent sur des sols ferralitiques. Ainsi que nous le verrons plus loin, il y a en fait, dans les deux secteurs, en suivant la classification de l'ORSTOM, à la fois des sols ferralitiques, des sols bruns, des sols peu évolués lithiques et des affleurements.

Abstraction faite de différences de l'horizon humifère en épaisseur et en structure, les sols des deux secteurs sont semblables. Aussi, nous les traiterons ensemble ci-après.

4.2. Caractères morphologiques, composition et classification des sols.

Dans les deux secteurs, la profondeur des sols est très variable. Elle va de moins de 10 cm à plus d'un mètre, cette variation se produit sur de très courtes distances.

La transition entre les sols et le calcaire est toujours brutale. Elle est très irrégulière: elle peut-être plane, ondulée ou festonnée.

Les sols comprenant seulement un horizon humifère sont peu représentés, ainsi que les affleurements. Ils n'ont pas fait l'objet de prélèvement pour analyse.

Les sols les plus répandus comprennent:

en surface: un horizon humifère de couleur brun foncé, a structure fragmentaire bien développée, **en dessous** : un niveau brun rougeâtre à structure continue et éclats émoussés dont le toucher est limoneux et la consistance légère, meuble, peu plastique, très faible et fragile.

A TAODE, l'horizon humifère atteint 15 cm d'épaisseur et a une structure grumuleuse à polyédrique subanguleuse A TAWAINEDRE, son épaisseur n'est que de 10 cm et la structure est particulière avec une sous-structure grenue très fine. Cette différence est certainement liée au couvert végétal (cf 3.4).

Le deuxième niveau peut avoir à sa base une structure à tendance particulière en sol profond lorsqu'il est sec. Son épaisseur est généralement comprise entre 15 et 35 cm.

Les caractéristiques morphologiques de l'horizon humifère des sols à profil A/R sont semblables à celles de l'horizon humifère des sols à profil A/B/R. Les premiers seront désignés ci-après comme sols squelettiques ou sols peu évolués lithiques.

Comme dans les sols ferralitiques ferritiques du Sud de la Grande Terre, la fraction minérale des sols à profil A/B/R/ est très pauvre en silice et ne comprend donc pas ou très peu d'argile minéralogique de type 1;1, constituant habituel des sols ferralitiques. A la différence des sols ferritiques, l'alumine - élément qui se trouverait principalement sous forme de boehmite - est abondante et mieux représentée que le fer. Ceci se traduit par une densité des solides nettement plus faible, qui peut-être estimée d'après les résultats obtenus à $D_r = 2.847 - 0,022 MO \%$ ($r=0,992$ $sd=0,02$ pour $n = 3$)

En raison de ces caractères minéralogiques, les sols sont classés ferralitiques allitiques par LATHAM, si leur profondeur dépasse 30 cm et bruns calciques allitiques si elle est de moins de 50 cm. Ci-après nous ne ferons pas cette distinction basée sur la profondeur et considérerons toutes les terres à profil A/B/R/, comme des sols ferralitiques allitiques. Cependant, il est à noter que **les caractères tactiles, physiques et morphologiques** ne sont pas ceux des sols ferralitiques usuels, mais **s'apparentent à ceux des andosols non perhydratés**. La densité apparente est en effet faible, la porosité très élevée, la structure de l'horizon B du type continu et la consistance du matériau est peu plastique, très fragile et très friable.

Pour ne pas contribuer à la confusion existant dans la dénomination des sols en Nouvelle Calédonie, nous conserverons ci-après la désignation utilisée par LATHAM.

4.3. Les cartes des sols de Taodé et de Tawaïnedre.

Dans les deux secteurs, les principales contraintes agropédologiques sont la présence d'affleurements et de sols peu profonds associés à ceux-ci ou non.

La seule variable agropédologique majeure au sein des deux secteurs étant l'abondance des affleurements, ce critère a donc été pris pour établir les cartes. Ces cartes, à l'échelle de 1/5000^e, distinguent deux unités :

- 2 à 5 % d'affleurements
- 5 à 15 % d'affleurements.

A TAODE, la continuité de la couverture pédologique est liée à la mésotopographie. Lorsqu'elle est plane, les affleurements sont rares (unité 1) et lorsqu'elle présente des bossellements ceux-ci sont nombreux (unité 2). Ces bossellements sont de faible amplitude (moins d'un mètre) et de faible pente et sont invisibles sur les photos aériennes. Hors de nos layons d'observation, les limites entre les unités cartographiques sont par conséquent incertaines.

A TAWAINEDRE comme à TAODE, la végétation est semblable sur les deux unités. L'unité 1 correspond également à une zone plane. Par contre, l'unité 2 est formée d'un versant à pente douce dominant la plaine constituée par l'unité 1, visible sur photo aérienne. Au Nord du secteur étudié, il se trouve un léger bombement allongé. Il a été figuré sur la carte de situation. Très vraisemblablement, les sols y sont généralement peu profonds et les affleurements nombreux.

Au sein des deux unités, la distribution des affleurements et des sols squelettiques paraît désordonnée. On a à faire à une mosaïque de sols de profondeur variable et d'affleurements.

A l'intérieur des unités cartographiques, il existe des zones sans affleurements, mais aussi des zones à très nombreux affleurements. Seule une cartographie détaillée permettrait de mieux connaître la distribution et l'abondance de ceux-ci. On reviendra sur ce sujet en 5.

4.4. Le calcaire corallien (nom local katcha)

Les affleurements sont en général de faible emprise (moins de 2m²) et de faible hauteur (moins de 30 cm). Cependant ils peuvent atteindre très localement une emprise de plusieurs m² et une hauteur de 2 m; ils sont alors ruiniformes. Leur surface est toujours rugueuse.

Le calcaire est le plus souvent poreux (porosité efficace de 18 à 50 % d'après BRUNEL rapporté par LATHAM) et de cohésion modérée car il se brise assez facilement au marteau. D'après une mesure faite selon la technique de double anneau, sa perméabilité est de 24 cm/h; ce qui est très élevée.

Un échantillon de ce type de calcaire a fait l'objet d'analyses. Elles montrent qu'il s'agit d'un calcaire magnésien de rapport Ca/Mg de 1,7/1 et de densité apparente de 1,64.

Il en ressort aussi que la réserve en eau facilement utilisable (différence en humidité entre pF 1,8 et pF 3 sur échantillon non remanié n'est pas négligeable car elle est d'environ 8 % volumique. Seules les espèces perennes non calcifuges peuvent bénéficier de cette réserve à la faveur des fissures existant dans les roches. Ceci explique aussi la raison pour laquelle la végétation naturelle est une forêt dense sempervirente bien qu'il y ait des périodes peu pluvieuses prolongées.

Par endroit, le calcaire est dur et formé d'un poudingue à assemblage très serré d'éléments très fins et millimétriques soudés entre eux. Il constitue une gêne sérieuse pour les travaux de génie civil et agricoles.

Le sol qui se trouve au-dessus du calcaire contient peu d'éléments calcaires. Ceux-ci proviennent en partie de l'utilisation de la barre-à-mine (autrefois une perche de bois durci au feu) pour la culture de l'igname.

A TAWAINEDRE, on trouve çà et là, en surface, des cailloux de basalte. Ils proviennent vraisemblablement du pointement de sous-bassement volcanique situé à 1 km à l'Ouest du secteur. Ce sont soit d'anciens outils, soit des projectiles.

4.5. Fertilité chimique

Des analyses, il ressort que l'horizon humifère ne contient pas moins de 1 % de N et de P total et environ 1 ⁰/∞ de P assimilable, soit près de 200 fois le seuil de carence. Son taux en



Sol typique, variante profonde (40 à 80 cm)
(TAW 1, prise de vue au soleil)



Sol à profondeur irrégulière variant entre 3 et 50 cm
(TAW 2, prise de vue à l'ombre)

matière organique est compris entre 12 et 20 % et la CEC est entre 32 et 48 méq %. Ce sont des valeurs très fortes.

En profondeur le taux en P total reste de l'ordre de 1 % mais ceux en P assimilable et N total chutent respectivement à 250-400 ppm et $1-2 \text{ }^{\circ}/_{\text{oo}}$. Le taux en matière organique et la CEC décroissent fortement pour atteindre respectivement 1,7 à 5 % et 3 à 8 méq.

Le complexe d'échange est presque entièrement saturé en Ca et Mg et le pH est par conséquent neutre ou faiblement alcalin (7,0 à 7,7 en surface; 6,5 à 7,6 en profondeur). Le rapport Ca sur Mg échangeable est satisfaisant car compris entre 1,4 et 2,7. Il a tendance à être plus fort en surface qu'en profondeur.

La teneur en K échangeable est en soi satisfaisante voire bonne en surface (elle est comprise entre 0,25 et 0,45 méq) mais mauvaise en profondeur (moins de 0,1 méq). La teneur en K total et le rapport Ca + Mg/K échangeable étant très faibles, il y a carence en potasse.

Les sols étant dépourvus de phyllites argileuses, leur capacité d'échange dépend essentiellement du taux en matière organique. Pour les quatre sols étudiés, la CEC est liée à la matière organique par la relation : $CEC = 1 + 0,37 Mo$ ($r = 0,983$).

Les sols ont donc une fertilité chimique très bonne excepté en potasse. Cette fertilité est concentrée en surface en ce qui concerne la potasse, le phosphore assimilable et l'azote, car elle est liée à la matière organique, excepté pour le P total.

La richesse en phosphore provient d'ancien guano, celle en Ca et Mg échangeable du calcaire magnésien. K et Na ont probablement été apportés par les embruns et les pluies.

Une carence en silice est à craindre pour les plantes exigeantes en cet élément. De même on peut redouter des carences en zinc (constatées par l'IRFA sur les arbres fruitiers), en manganèse et peut être en bore liées au pH neutre à basique des sols. Il y aura à tenir compte de ces carences dues à l'absence ou blocage des oligo-éléments dans le choix des cultures et la fertilisation.

Après défrichement, la bonne fertilité naturelle des sols doit décroître rapidement car dans le système agricole traditionnel, les terres retournent en jachère après seulement 2 à 3 ans de culture. LATHAM signale que la mise en culture se traduit par une perte en matière organique et en azote, une baisse de la capacité d'échange et du pH, une désaturation du complexe absorbant et de polyédrique la structure devient particulière.

Pour permettre une agriculture fixée, il est nécessaire d'identifier les formules, les doses et la périodicité des apports en éléments majeurs et en oligo-éléments en tenant compte des cultures et du niveau de production envisagé. Il convient également de déterminer les itinéraires techniques et les rotations qui maintiennent à un taux élevé la matière organique, la fertilité dépendant étroitement d'elle.

Le remplacement du défrichement manuel par celui au chenillard muni de la lame standard de TP, dont la pratique s'accélère, est à éviter. Cette technique conduit à enlever la couche la plus riche du sol de plusieurs centimètres et à la mettre andains ou en tas où elle est mêlée aux ligneux et aux cailloux et blocs de calcaire. Cinq centimètres de sol enlevé représentent une perte à l'hectare d'environ 50 tonnes de M.O., de 3 tonnes de P et de N et de 130 unités de potasse. D'autres techniques mécaniques réduisant ces pertes de fertilité sont à tester.

Dans les Iles Loyauté, l'eau potable est pompée dans les lentilles d'eau douce présentes dans le calcaire. Dans les recherches à conduire, le maintien de la qualité de cette ressource doit être pris en compte. Le principal risque de pollution est celui par les nitrates, pouvant provenir non seulement de l'engrais mais aussi des lisiers et surtout de la perte brutale de matière organique des sols, consécutive à leur défrichement.

La fertilité des sols de TAODE est supérieure à ceux de TAWAINEDRE, l'horizon humifère y étant plus épais (15 au lieu de 10 cm) et certainement aussi plus organique (resp. 18 % et 12 % pour les deux profils les plus représentatifs). Cette différence en fertilité chimique s'accompagnant d'une structure différente, devra être exploitée par des études comparatives pour en connaître les conséquences pour la gestion appropriée de la fertilité des sols. Car si l'essentiel de l'agriculture est réalisé sur défriche forestière comme à TAODE, il existe aussi aux Iles Loyauté de vastes zones couvertes de savane, similaire à celle du secteur de Tawaïnedre et dont une partie croissante est également consacrée à l'agriculture.

4.6. Fertilité physique

4.6.1. Granulométrie et humidité à pF 4,2

L'analyse granulométrique après agitation ultrasonique indique une texture argileuse à argilo-limono-sableuse tendant à devenir limono-argilo-sableuse voire sablo-limoneuse en profondeur, le taux en argile variant de 27 à 60 % et celui en argile + limon fin entre 50 et 88 %,.

Le taux en argile est beaucoup plus faible (3 à 35 %, cf tableau 1), lorsque l'agitation est réalisée de manière pneumatique, l'énergie ainsi employée pour séparer les particules élémentaires est nettement plus faible. La signification de la détermination granulométrique est donc tout relative sur ces sols.

Les résultats de l'analyse granulométrique selon la technique classique correspondent mieux à l'appréciation tactile de la texture que ceux obtenus avec ultrasons. Ils donnent aussi une meilleure relation entre l'humidité à pF 4,2 et le taux d'argile (cf tableau 3 en annexe). Celle-ci est cependant loin d'être aussi bonne qu'observée dans des sols normaux. La forte valeur de la constante de relation atteste la nature particulière du matériau.

4.6.2. Réserve hydrique, ressuyage et capacité au champ

Des mesures effectuées sur TAW-1, il ressort que la différence entre la capacité au champ et l'humidité à pF 4,2 est de 10,5/dm en surface, de 15 mm/dm dans l'horizon BA et de 16 mm/dm dans l'horizon B. Ce sont des valeurs élevées qui semblent être en fonction de la densité apparente.

Compte tenu de la profondeur des sols, la réserve hydrique serait selon ces résultats en général comprise entre 30 et 50 mm (ce qui est faible), de l'ordre de 10-20 mm, dans les sols squellitiques et de l'ordre de 80 - 140 mm dans les poches à sols profonds.

Pour les espèces perennes non calcifuges, la réserve hydrique est en fait plus élevée car elles peuvent également puiser l'eau retenue par le calcaire corallien (cf 3.4) à la faveur des fissures.

Le ressuyage des sols est très rapide (cf figures 1 et 2 et tableau 5); après un apport d'eau d'environ 30 cm, la capacité au champ (définie comme l'humidité à laquelle on passe d'une diminution rapide de la teneur en eau à une baisse lente) est atteinte après seulement 16 à 30 heures selon les niveaux.

Pour TAW-1, la capacité au champ correspond à l'humidité mesurée sur des prélèvements cylindres à pF 2,5 pour l'horizon humifère et à pF 2,2 à 2,3 pour l'horizon 3 et non pas au pF 1,8 qui est la référence généralement utilisée pour connaître la capacité au champ à partir d'échantillons non remaniés.

Si cette caractéristique est estimée avec des échantillons en vrac, elle correspond pour TAW-1, à un pF inférieur à 2, vraisemblablement 1,8 et non pas à pF 3, la référence utilisée jusqu'à présent pour les sols de Nouvelle Calédonie. Cette référence pF 3 conduit à sous-estimer la réserve hydrique de façon importante, comme le montrent les résultats de mesure de pF présentés dans les tableaux des analyses de sol

4.6.3. Porosité et perméabilité.

La porosité totale est élevée car elle est comprise entre 68 et 76 %. Elle a tendance à être plus forte en surface qu'en profondeur (cf tableau 2).

Fig. 1 Evolution du profil hydrique après essai d'infiltration

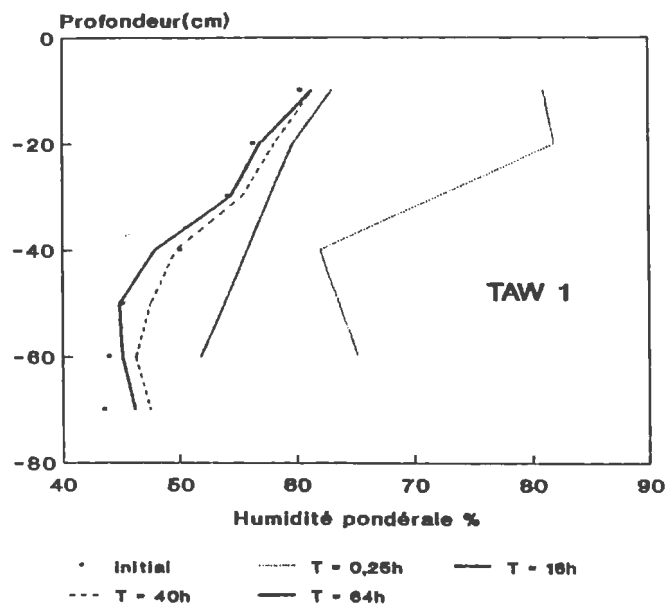


Fig. 2 Cinétique de ressuyage TAW 1

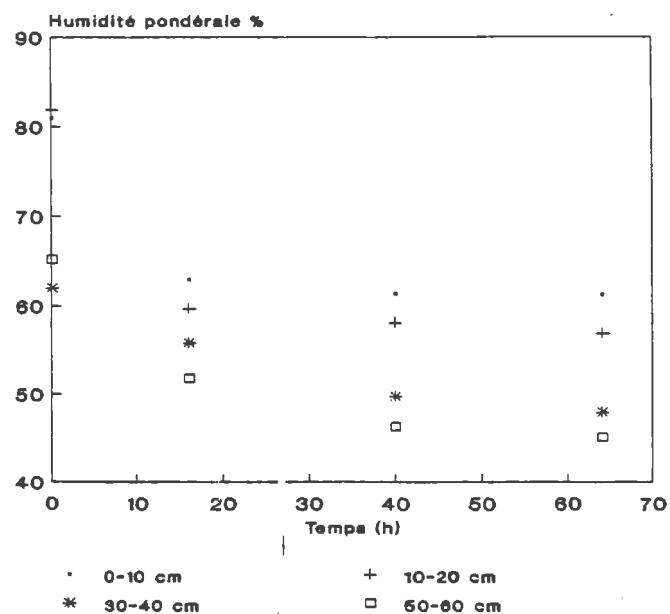
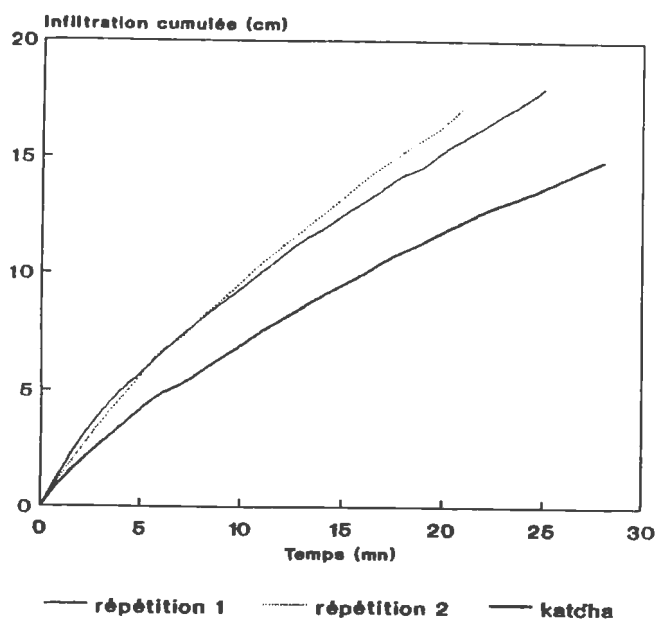


Fig. 3 Essai d'infiltration TAW 1



Vh(cm/h) 0-5 mn R1 68,R2 67,Ka 50
 Vh(cm/h) 20 mn R1 30,R2 36,Ka 24

Dans le profil TAW-1, 35 à 38 % de la porosité est occupé par l'eau à pF 4,2 et 54 à 62 % à la capacité au champ. Le sol est donc très bien aéré car son taux d'air à la capacité au champ est compris entre 26 et 34 %, alors qu'un taux de 12 % est jugé satisfaisant. Aucun risque d'asphyxie n'est donc à craindre.

La forte porosité s'accompagne aussi d'une perméabilité très élevée. D'après les mesures faites in situ selon la technique du double anneau sur un sol proche de la capacité au champ, l'infiltrabilité pendant les 5 premières minutes est comprise entre pas moins de 60 et 90 cm/h et elle est de l'ordre 30 - 40 cm/h après 5mn (cf figure 3). Le premier résultat doit se rapporter à l'horizon humifère et le second à l'horizon B. Une mesure effectuée sur calcaire corallien indique une infiltrabilité après 15 minutes de 24 cm/h. Il est donc moins perméable que le sol.

Compte tenu des valeurs d'infiltrabilité obtenues, aucun risque d'érosion n'est à craindre sur des sols non dégradés. L'irrigation devra se faire par aspersion ou microdiffuseurs.

Les mesures de conductivité hydraulique réalisées sur le même profil sur des prélèvements faits au cylindre de 135 cm³ ont donné un moyen de, respectivement 66, 11 et 5 cm/h pour les horizons A, BA et B (cf tableau 4). La différence entre les deux séries de mesure pour les niveaux BA et B provient surtout du fait que la contribution des macropores à l'écoulement ne peut être pleinement prise en compte sur des prélèvements de faible volume.

4.6.4. Affleurements et profondeur des sols.

La profondeur généralement faible des sols et la présence d'affleurements et de sols squelettiques constituent les principales contraintes pour l'agriculture.

La profondeur généralement faible des sols à profil A/B/R (elle est le plus souvent comprise entre 30 et 50 cm) limite la réserve en eau utile pour les espèces annuelles et les espèces perennes calcifuges. Ceci provoque des risques de stress hydrique en période peu pluvieuse, notamment d'octobre à décembre. Ils peuvent être évités par une irrigation contre aléatoire.

Les affleurements et les sols squelettiques qui leur sont associés constituent des contraintes très importantes pour l'agriculture motorisée, notamment pour les interventions sur le sol. Aussi, les zones où les affleurements et sols squelettiques sont fréquents doivent de préférence être consacrées à l'arboriculture ou au pâturage. Les interventions motorisées y seront à conduire avec des matériels adaptés à ces contraintes.

Nous recommandons de procéder le moins possible au dérochement pour gagner ainsi des surfaces labourables. Si les affleurements sont fréquents, la quantité de roche à déplacer sera très importante, sa mise en tas ou en andain fera perdre du terrain agricole et enlaidira le paysage.

Le calcaire se brisant en général assez aisément, le dérochement présentera aussi l'inconvénient d'augmenter considérablement le taux en éléments grossiers dans l'horizon cultural. Le travail du sol aux dents, aux disques et, a fortiori, le défrichement réalisé au bulldozer, comme nous l'avons vu sur des exploitations près de TAODE, provoquent le même effet.

Cette charge grossière importante, ainsi créée, formée surtout de cailloux et de pierres, mais aussi de blocs, constitue une gêne pour les cultures annuelles. Elle limite le choix des espèces, amène une usure plus rapide des pièces travaillantes que dans des terres franches, et elle réduit le choix des matériels de travail du sol. Elle oblige à effectuer un épierrage fin avant la mise en place des cultures maraichères, une opération qui est actuellement effectuée à la main.

Il convient donc d'identifier les techniques qui évitent ou réduisent au mieux l'augmentation de la charge grossière du sol et cela tant pour le défrichement que pour l'extirpation des racines, la mise en place des cultures ainsi que la récolte des plantes à tubercule, oignon ou racine. Parallèlement, il est aussi nécessaire de déterminer les matériels permettant un épierrage mécanisé.

4.6.5. Remarques complémentaires.

La mise en culture des sols va changer leurs propriétés physiques. L'importance des changements dépendra des pratiques culturales, des rotations et de l'affectation des terres (cultures annuelles, arboriculture, pâturage...).

Le passage des matériels agricoles risque d'amener une compaction des sols surtout si on intervient fréquemment avec des matériels exerçant une forte pression au sol. La diminution de la porosité que cela entraîne peut avoir des effets bénéfiques, par exemple: permettre l'irrigation à la raie et augmenter la réserve hydrique. Elle peut aussi provoquer des risques d'asphyxie et d'érosion hydrique. Le surpâturage peut avoir les mêmes effets.

La diminution du taux en matière organique de l'horizon cultural augmentera sa sensibilité à la compaction. Si la diminution est importante, elle peut rendre la structure particulière surtout si le sol subit également des contraintes mécaniques. Ceci créera sur sol nu un risque d'érosion éolienne, le matériau étant léger.

C'est sous cultures annuelles que le changement de caractéristiques physiques sera le plus rapide et le plus important, surtout si le sol est régulièrement labouré et sarclé. Pour permettre une agriculture fixée, il est donc nécessaire d'identifier les itinéraires techniques et les assolements qui préservent au mieux les qualités physiques des sols.

5. REPRESENTATIVITE DES SECTEURS

La carte de reconnaissance au 1/200.000 des Iles Loyauté distingue sur les anciens lagons deux unités qui diffèrent l'un de l'autre essentiellement par la profondeur des sols : celle à sols ferralitiques dont la profondeur est comprise entre 30 et 80 cm et sur laquelle se trouvent d'après cette carte les deux secteurs étudiés, et celle à sols bruns calciques qui est la mieux représentée dans les Iles coralliennes et dont la profondeur est inférieure à 50 cm. Au sein de chaque unité, des poches de sols différents peuvent se présenter.

La profondeur des sols des secteurs étudiés étant généralement comprise entre 30 et 50 cm, ils appartiendraient donc en principe à la seconde unité.

Les caractéristiques tant physiques que chimiques et morphologiques des sols bruns et sols ferralitiques sont les mêmes (excepté la profondeur) selon les résultats d'analyses et les descriptions des sols données par LATHAM et semblables aux sols à profil A/B/R des secteurs étudiés. Ceux-ci peuvent donc être considérés comme représentatifs pour les recherches agronomiques à conduire sur les sols à profil A/B/R, dérivant de ponces volcaniques et reposant sur calcaire des Iles Loyauté excepté peut-être en ce qui concerne leur profondeur et la présence parmi eux d'affleurements et de sols à profil A/R.

Sur les règles qui déterminent à grande et moyenne échelle l'épaisseur et la continuité de la couverture pédologique, nous ne disposons pas d'autres informations que celles recoltées lors de notre étude (cf 4.3.). Il se peut donc qu'il existe à MARE et LIFOU des surfaces importantes où les sols sont en général plus profonds que dans les secteurs étudiés et où les affleurements sont absents ou rares. De même, il peut exister le contraire. La carte citée porte à la croire.

Seule une étude détaillée de zones témoins choisies à partir de critères topographiques et d'occupation, couplée à une reconnaissance des sols permettra de répondre à cette interrogation et de choisir si besoin est, des sites plus représentatifs quant à l'épaisseur et la continuité de la couverture pédologique.

6. CHOIX DES TERRES POUR LES CULTURES ET LA MISE AU POINT DES REFERENTIELS TECHNIQUES.

La plus ou moins grande densité des affleurements et des sols squelettiques est déterminante pour les choix des cultures et des techniques. Les terres sans ou à faible densité d'affleurements sont de préférence à réserver aux cultures annuelles, celles où ils sont nombreux à l'arboriculture et aux pâturages, et celles où ils sont très nombreux aux boisements.

Bien que les cartes établies s'appuient sur ce critère, leur précision n'est pas suffisante pour la mise au point des référentiels techniques, les traitements mis en comparaison devant être réalisés

sur des sols identiques, autrement dit, à abondance similaire en affleurements. Or, au sein des unités distinguées, la distribution des affleurements est inégale. On pourra trouver des concentrations de pointements calcaires jouxtant des zones à affleurements rares. Leur localisation et leur densité ne peuvent être connues que lorsque le terrain est débarassé de son couvert végétal. Après défrichement, il sera donc nécessaire d'en faire un relevé détaillé au cours duquel on vérifiera la profondeur des sols.

La densité des affleurements étant, en règle générale, imprévisible sur les anciens lagons, il conviendra que les agriculteurs qui mettent en culture leurs terres en agriculture fixée décident de leur affectation (cultures annuelles ou cultures perennes) après défrichement. Ceci permettrait une utilisation rationnelle des terres et améliorerait le revenu des exploitations.

7. SYNTHESE

1. Les sols ont une richesse chimique élevée, excepté en potasse, et leur porosité et perméabilité sont très élevées. Bien qu'ils soient classés parmi les sols ferralitiques, leurs caractéristiques physiques, morphologiques et tactiles s'apparentent à celles des andosols. Leur profondeur est extrêmement variable (10 à 100 cm) et généralement comprise entre 30 et 50 cm. Cette variation se produit sur de très courtes distances.

2. Les affleurements constituent la principale contrainte pour les cultures mécanisées. Leur plus ou moins grande densité sera déterminante pour le choix des terrains, des cultures et des techniques. Très généralement, elle ne peut être connue que lorsque le terrain est débarassé de son couvert végétal.

3. Les techniques appropriées de gestion physique et chimique des sols et de défrichement sont à définir pour la culture mécanisée.

Dans ces recherches, le maintien en qualité (risque de pollution) et en quantité (risque d'épuisement en cas de développement de l'irrigation) de l'eau potable puisée dans le calcaire corallien doit être pris en compte.

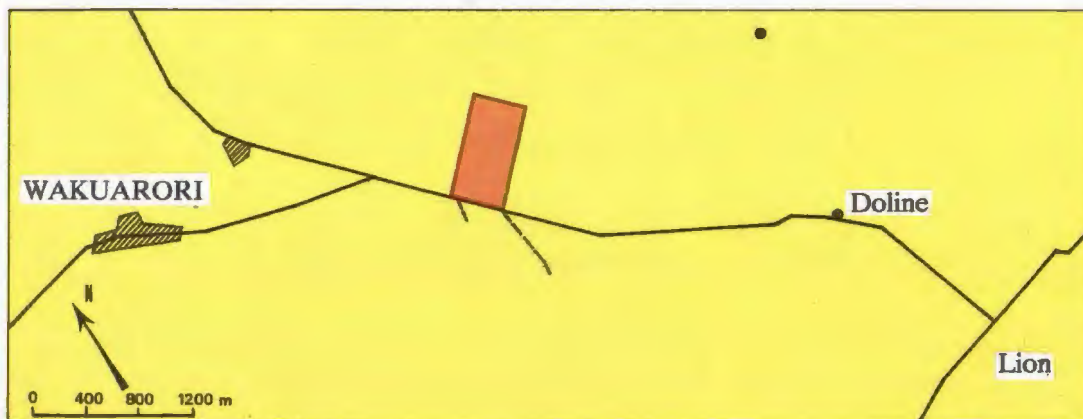
4. Les deux secteurs paraissent représentatifs des sols dérivant de ponces volcaniques reposant sur calcaire des anciens lagons des Iles Loyauté. Il est cependant à vérifier s'il n'existerait pas des surfaces étendues où la profondeur des sols serait plus grande ou au contraire moindre comme le laisse croire la carte générale. Dans l'affirmative, il conviendrait de faire sur des tels sols les recherches complémentaires nécessaires.

5. La différence en structure et en épaisseur de l'horizon humifère existant entre les deux secteurs, certainement liée au couvert général, devra être exploitée par des études comparatives pour en connaître les conséquences pour la gestion de la fertilité des sols.

6. La distribution des affleurements étant inégale au sein des unités et les limites entre elles incertaines à Taodé, la précision des cartes établies est insuffisante pour la mise en place des essais. Ceci ne pourra être décidé qu'après un relevé détaillé de la localisation et de la densité des pointements rocheux ce qui ne peut être fait que lorsque le terrain est débarassé du couvert végétal, les affleurements étant en règle générale de très faible hauteur.

DOCUMENTS CONSULTÉS

LATHAM M., MERCKY, 1983. Etude des sols des Iles Loyauté,
Carte pédologique et carte d'aptitude culturale et forestière à 1/200.000. ORSTOM-PARIS,
Notice explicative n° 99, 55 p.

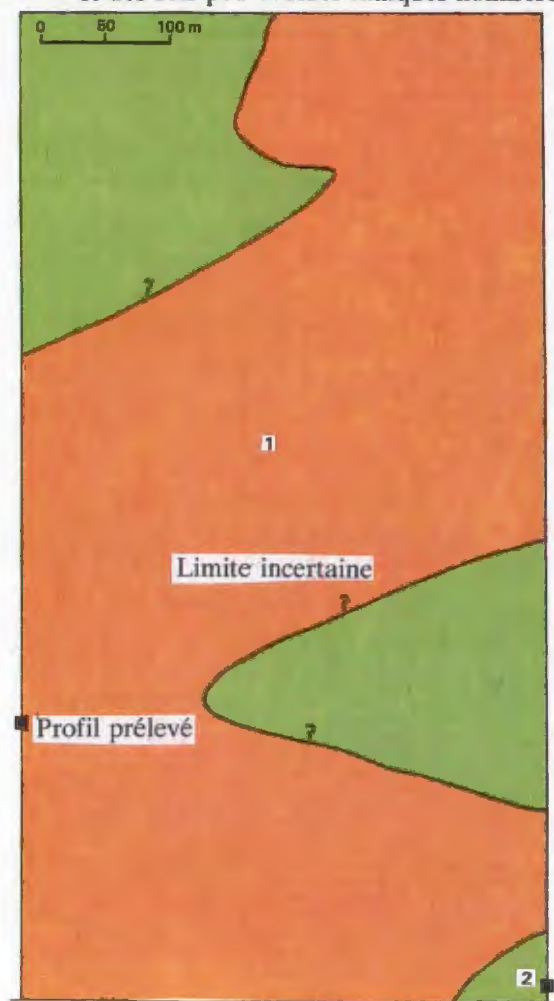


CARTE DE SITUATION
SECTEUR DE TAODE

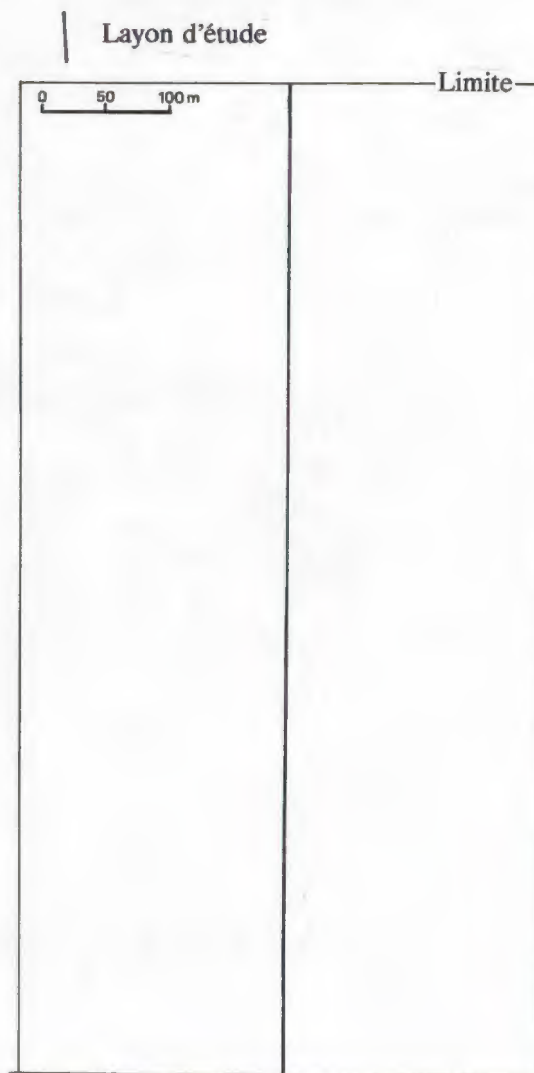
CARTE DES SOLS

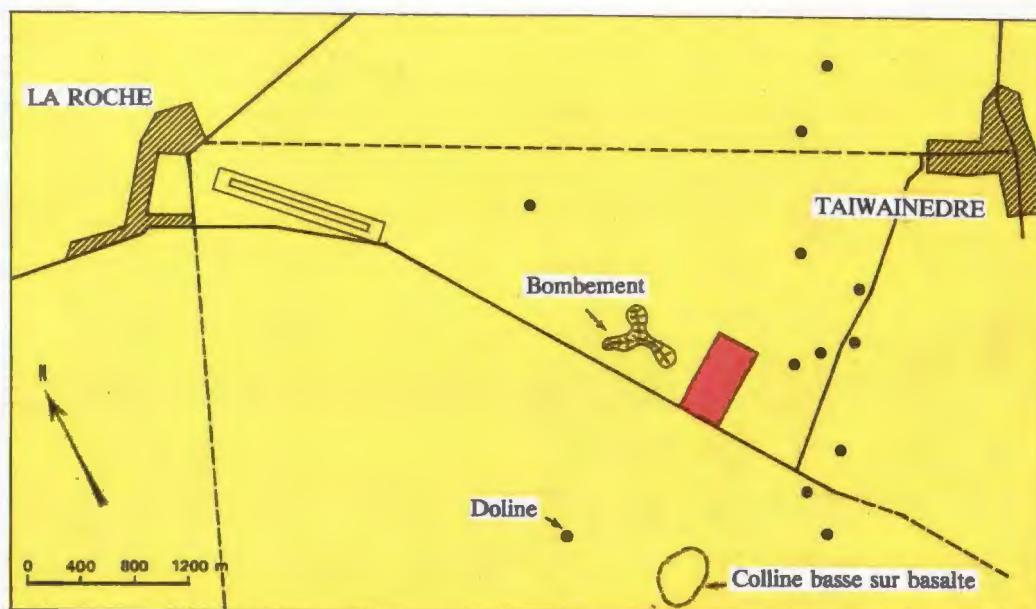
Sols ferrallitiques allitiques humifères
dérivant de ponces volcaniques, sur calcaire.

- associés à des affleurements épars (2-5%)
et des sols peu évolués lithiques humifères.
- associés à de nombreux affleurements (5-15%)
et des sols peu évolués lithiques humifères



PLAN DE LAYONNAGE



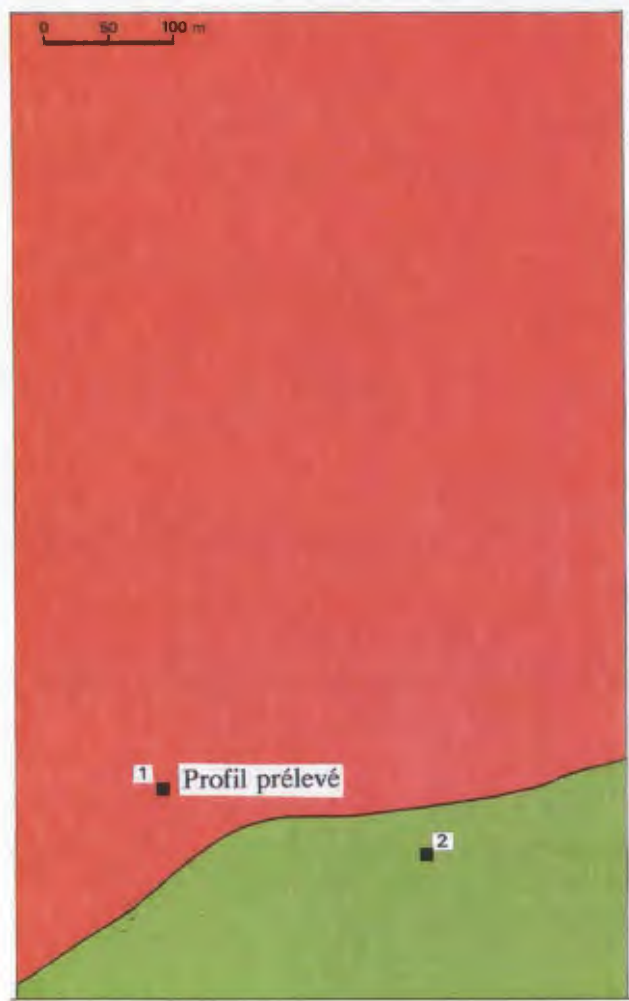


CARTE DE SITUATION
SECTEUR DE TAWAINEDRE

CARTE DES SOLS

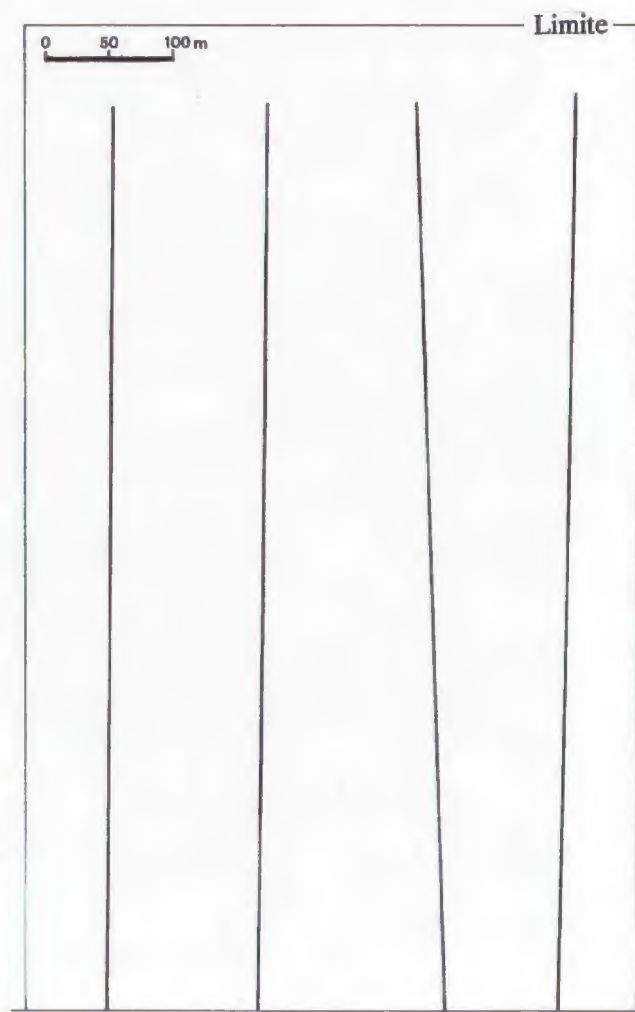
Sols ferrallitiques allitiques humifères
dérivant de ponces volcaniques, sur calcaire:

- associés à des affleurements épars (2-5%) et des sols peu évolués lithiques humifères.
- associés à de nombreux affleurements (5-15%) et des sols peu évolués lithiques humifères



PLAN DE LAYONNAGE

/ Layon d'étude



ANNEXE 1

DESCRIPTION ET RESULTATS D'ANALYSES DES PROFILS PRELEVES :

- . description TAO 1
- . description TAO 2
- . résultats d'analyses TAO 1 et TAO 2
- . description et résultats d'analyses TAW 1
- . description et résultats d'analyses TAW 2

PROFIL 1 ETUDE: ta0 DEPT: NATION:NC DATE:17/06/1990
COMMUNE:MARE-TAODE
LONG:167-52-00 E
LAT : 21-27- S
ALT : 0050 METRES PROSPECTEUR : BROUWERS IRAT CIRAD

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* CLIMAT--> STATION DE REFERENCE: LA ROCHE PLUIE MOYENNE
1500 mm/an, * PEDOLOGIE--> COUVERTURE PEDOLOGIQUE CONTINUE
D'EPaisseur VARIABLE :SOLS FERRALLITIQUES ORIGINE MARINE
DYNAMIQUE FIGEE * VEGETATION--> LIGNEUSE BASSE COUVERT FORMATION
DOMINANTE: dodonea.. * GEOLOGIE--> CALCAIRE ORGANODETRITIQUE EN
AFFLEUREMENTS PONCE * GEOMORPHOLOGIE--> SURFACE PLANE A L'ECHELLE
DU KILOMETRE A CHICOTS ROCHEUX LAGUNE EXONDEE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* FORMATION NATURELLE * PONCE * CLASSIFICATION: PROFIL
SESQUIOXYDIQUE A DRAINAGE PEU EXCESSIF CLASSIFICATION FRANCAISE *
SEQUENCE-HORIZONS: abr * PROFIL DIFFERENCIE PAR LA STRUCTURE -
PAR LA COULEUR ET PAR LA NATURE DU MATERIAU * PROFONDEUR
EXPLOITEE 050 cm * TEINTE GENERALE brun * TEXTURE LIMONEUSE *
MEUBLE DEVENANT COMPACT * PERMEABLE * TRES NOMBREUSES RACINES A
DISTRIBUTION SUB-SUPERFICIELLE * LIMITATION(S): CHIMIQUE
AFFLEUREMENTS PROFONDEUR IRREGULIERE * FIABILITE eb

DESCRIPTION DES HORIZONS

0 - 7 cm * IDENTIFICATION: 1a u1 FRAIS * TEXTURE:
1a A SABLE FIN * MATIERE ORGANIQUE HUMUS * EFFERVESCENCE FORTE
LOCALISEE AU SQUELETTE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE
GRUMELEUSE DE: 8 mm TRES NETTE JUXTAPOSEE A UNE STRUCTURE DE:
2 mm TRES NETTE * HORIZON MEUBLE PEU PLASTIQUE FRIABLE FRAGILE *
COULEUR DE L'HORIZON: 75YR32 * RACINES TRES NOMBREUSES * POROSITE
GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 2 % CAILLOUX DE: calcai *
TRANSITION SUR: 1 cm REGULIERE

7 - 15 cm * IDENTIFICATION: 1a u2 FRAIS * TEXTURE:
1a A SABLE FIN * MATIERE ORGANIQUE HUMUS * EFFERVESCENCE FORTE
LOCALISEE AU SQUELETTE * STRUCTURE: POLYEDRIQUE SUBANGULEUSE DE:
5 mm NETTE * HORIZON MEUBLE PEU PLASTIQUE FRIABLE FRAGILE *
COULEUR DE L'HORIZON: 75YR33 * RACINES TRES NOMBREUSES * POROSITE
GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 2 % CAILLOUX DE: calcai *
TRANSITION SUR: 4 cm REGULIERE

15 - 25 cm * IDENTIFICATION: 1Ba FRAIS * TEXTURE:
1a A SABLE FIN * MATIERE ORGANIQUE NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE
NULLE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX TRES NETTE *
HORIZON MEUBLE PEU PLASTIQUE FRIABLE TRES FRAGILE * COULEUR DE
L'HORIZON: 75YR44 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES
DE GLISSEMENT * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU
POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION REGULIERE

25 - 40 cm * IDENTIFICATION: 1B FRAIS * TEXTURE:
1a A SABLE FIN * MATIERE ORGANIQUE NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE
NULLE * STRUCTURE: CONTINUE A ECLATS ANGULEUX NETTE * HORIZON
MEUBLE PEU PLASTIQUE FRIABLE TRES FRAGILE * COULEUR DE L'HORIZON:
75YR46 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE
GLISSEMENT * RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU
POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 0 % * TRANSITION SUR: 0 cm ONDULEE

12 - 40 cm * IDENTIFICATION: 2R * MATIERE ORGANIQUE
NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * HORIZON
COMPACT NON PLASTIQUE PEU FRIABLE PEU FRAGILE * COULEUR DE
L'HORIZON: 10YR80 * RACINES TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE
GLOBALE: PEU POREUX

CLASSIFICATION : Sol ferrallitique oxydique allitique humifère

ANALYSES DE SOLS

DOSSIER NO:195/90
ORGANISME : I.R.A.T. TAO 1

ANALYSES/ECH NO	1	2	3
profondeur	0-7	7-15	25-35

ANALYSES PHYSIQUES

PF 2.0	0/0	:	67.89	61.52	49.71
PF 2.5	0/0	:	61.73	55.99	43.50
PF 3.0	0/0	:	58.51	52.78	37.00
PF 4.2	0/0	:	54.18	45.79	30.97

GRANULOMETRIE avec ultra-sons

ARGILES	0/0	:	59.3	46.9	28.6
LIMONS	0/0	:	28.4	38.3	21.4
LIMONS GROS	0/0	:	3.4	5.3	12.5
SABLES FINS	0/0	:	7.3	7.3	34.2
SABLES GROS	0/0	:	1.5	2.3	3.2

MATIERE ORGANIQUE

MAT ORG	0/0	:	19.42	15.93	2.51
CARBONE ORG	0/0	:	11.29	9.26	1.46
AZOTE TOT	0/00	:	9.09	8.05	1.62
C/N		:	12.4	11.5	9.0

PHOSPHORE

OLSEN DABIN	PPM	:	1235	1210	705
P TOTAL	PPM	:	11696	12451	11395

COMPLEXE ABSORBANT AcONH4 N a Ph 7.00

CA ECH-ac	MEQ 0/0	:	32.20	31.00	2.57
MG ECH-ac	MEQ 0/0	:	12.80	13.00	1.50
K ECH-ac	MEQ 0/0	:	0.43	0.49	0.02
NA ECH-ac	MEQ 0/0	:	0.40	0.43	0.10
SOMME-ac	MEQ 0/0	:	45.83	44.92	4.19
CEC-ac	MEQ 0/0	:	44.80	36.14	6.80
SATU-ac		:	1.02	1.24	0.62

COMPLEXE ABSORBANT - Co(NH3)6 Cl3

CA ECH	MEQ 0/0	:	27.10	25.00	2.16
MG ECH	MEQ 0/0	:	11.40	10.82	1.53
K ECH	MEQ 0/0	:	0.43	0.26	0.04
NA ECH	MEQ 0/0	:	0.44	0.25	0.12
AL ECH	MEQ 0/0	:	0.00	0.00	0.00
MN ECH	MEQ 0/0	:	0.03	0.01	0.01
H ECH	MEQ 0/0	:	0.00	0.00	0.01
SOMME	MEQ 0/0	:	39.40	36.34	3.87
CEC	MEQ 0/0	:	40.80	38.80	3.65
PH COBALT		:	6.39	6.46	5.15
SATURATION		:	0.97	0.94	1.06

PH

PH EAU		:	7.00	7.20	6.55
PH KCL		:	6.40	6.70	6.10

ELEMENTS TOTAUX

CALCIUM	MEQ 0/0	:	63.08	74.06	16.20
MAGNESIUM	MEQ 0/0	:	28.27	40.12	14.12
POTASSIUM	MEQ 0/0	:	0.85	0.56	1.08
SODIUM	MEQ 0/0	:	1.99	1.25	6.35
FER	Fe 0/0	:	11.34	11.51	15.07
ALUMINIUM	Al 0/0	:	16.53	17.33	22.27
CHROME	ppm	:	640.00	655.00	837.00
NICKEL	ppm	:	97.00	162.00	175.00

* Moyenne de 5 répétitions

[illegible]

LAT : 21-27- S

ALT : 0050 METRES

PROSPECTEUR : BROUWERS IBAT CIRAD

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

* VEGETATION--> HERBACEE ET LIGNEUSE BASSE TAPIS VEGETAL
ET COUVERT FORMATION DOMINANTE: GOYAVIER * GEOLOGIE--> CALCAIRE
ORGANODETRITIQUE EN AFFLEUREMENTS PONCE

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

* FORMATION NATURELLE * PONCE * CLASSIFICATION: PROFIL
SESQUIOXYDIQUE A DRAINAGE PEU EXCESSIF CLASSIFICATION FRANCAISE *
SEQUENCE-HORIZONS: ABR * PROFIL DIFFERENCIE PAR LA STRUCTURE -
PAR LA COULEUR ET PAR LA NATURE DU MATERIAU * PROFONDEUR
EXPLOITEE 100 cm JUSQU'A UN OBSTACLE PHYSIQUE * TEINTE GENERALE
BRUN * TEXTURE LIMONEUSE * MEUBLE DEVENANT COMPACT * PERMEABLE *
TRES NOMBREUSES RACINES A DISTRIBUTION VERTICALE REGULIERE *
LIMITATION(S): PROFONDEUR TRES IRREGULIERE CHIMIQUE
AFFLEUREMENTS * FIABILITE AB

DESCRIPTION DES HORIZONS

0 - 15 cm * IDENTIFICATION: 1A HUMIDE * TEXTURE:
1a A SABLE FIN * MATIERE ORGANIQUE HUMUS * STRUCTURE: POLYEDRIQUE
SUBANGULEUSE DE: 005 mm NETTE JUXTAPOSEE A UNE STRUCTURE TRES
NETTE * HORIZON MEUBLE PEU PLASTIQUE TRES FRIABLE FRAGILE *
COULEUR DE L'HORIZON: 10YR32 * REVETEMENTS: PAS DE FACES
LUISSANTES NI FACES DE GLISSEMENT * RACINES TRES NOMBREUSES *
POROSITE GLOBALE: POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 03 % CAILLOUX DE:
CALCAI NON ALTERES * TRANSITION SUR: 03 cm REGULIERE

015 - 030 cm * IDENTIFICATION: IBA FRAIS * TEXTURE:
1 A SABLE FIN * MATIERE ORGANIQUE NON ORGANIQUE * STRUCTURE:
CONTINUE A ECLATS ANGULEUX TRES NETTE GRENUE DE: 005 mm * HORIZON
MEUBLE PEU PLASTIQUE TRES FRIABLE TRES FRAGILE * COULEUR DE
L'HORIZON: 75YR34 * REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES
DE GLISSEMENT * RACINES NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU
POREUX * ELEMENTS GROSSIERS: 03 % CAILLOUX DE: calcai NON
ALTERES * TRANSITION SUR: 07 cm REGULIERE

030 - 100 cm * IDENTIFICATION: 1B FRAIS * TEXTURE:
1 A SABLE FIN * MATIERE ORGANIQUE NON ORGANIQUE * STRUCTURE:
CONTINUE A ECLATS ANGULEUX NETTE * HORIZON MEUBLE PEU PLASTIQUE
TRES FRIABLE TRES FRAGILE * COULEUR DE L'HORIZON: 75YR11 *
REVETEMENTS: PAS DE FACES LUISANTES NI FACES DE GLISSEMENT *
RACINES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX * TRANSITION
SUR: 00 cm ONDULEE

005 - 100 cm * IDENTIFICATION: 2R * MATIERE
ORGANIQUE NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE FORTE GENERALISEE * HORIZON
COMPACT NON PLASTIQUE PEU FRIABLE PEU FRAGILE * RACINES TRES PEU
NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: TRES PEU POREUX

CLASSIFICATION : Sol ferrallitique oxydique allitique humifère

ANALYSES DE SOLS

DOSSIER NO:195/90
ORGANISME : I.R.A.T.

TAO 2

ANALYSES/ECH NO	4	5	6
profondeur	0-15	15-25	40-80

ANALYSES PHYSIQUES

PF 2.0	O/O	:	58.95	59.09	44.34
PF 2.5	O/O	:	55.02	50.59	39.60
PF 3.0	O/O	:	51.43	46.26	37.65
PF 4.2	O/O	:	43.37	38.00	32.79

GRANULOMETRIE avec ultra-sons

ARGILES	O/O	:	58.4	58.6	37.4
LIMONS	O/O	:	24.5	22.6	24.3
LIMONS GROS	O/O	:	2.6	11.7	14.8
SABLES FINS	O/O	:	11.3	4.7	23.3
SABLES GROS	O/O	:	3.2	2.5	0.2

MATIERE ORGANIQUE

MAT ORG	O/O	:	13.11	6.69	3.29
CARBONE ORG	O/O	:	7.62	3.89	1.91
AZOTE TOT	O/O	:	6.78	3.91	2.21
C/N		:	11.2	9.9	8.6

PHOSPHORE

OLSEN DABIN	PPM	:	1085	635	249
P TOTAL	PPM	:	10686	9971	7690

COMPLEXE ABSORBANT AcONH4 N a Ph 7.00

CA ECH-ac	MEQ O/O	:	31.50	17.60	9.43
MG ECH-ac	MEQ O/O	:	11.20	8.96	6.33
K ECH-ac	MEQ O/O	:	0.74	0.08	0.03
NA ECH-ac	MEQ O/O	:	0.17	0.09	0.06
SOMME-ac	MEQ O/O	:	43.61	26.73	15.85
CEC-ac	MEQ O/O	:	31.08	17.42	7.15
SATU-ac		:	1.40	1.53	2.22

COMPLEXE ABSORBANT - Co(NH3)6 Cl3

CA ECH	MEQ O/O	:	22.80	12.56	6.06
MG ECH	MEQ O/O	:	8.86	6.30	3.79
K ECH	MEQ O/O	:	0.44	0.07	0.04
NA ECH	MEQ O/O	:	0.14	0.09	0.08
AL ECH	MEQ O/O	:	0.00	0.00	0.00
MN ECH	MEQ O/O	:	0.00	0.00	0.00
H ECH	MEQ O/O	:	0.00	0.00	0.00
SOMME	MEQ O/O	:	32.24	19.02	9.97
CEC	MEQ O/O	:	34.40	20.20	8.53
PH COBALT		:	7.01	6.72	6.47
SATURATION		:	0.94	0.94	1.17

PH

PH EAU		:	7.70	7.75	7.65
PH KCL		:	7.25	7.35	7.30

ELEMENTS TOTAUX

CALCIUM	MEQ O/O	:
MAGNESIUM	MEQ O/O	:
POTASSIUM	MEQ O/O	:
SODIUM	MEQ O/O	:
FER	Fe O/O	:
ALUMINIUM	Al O/O	:
CHROME	ppm	:
NICKEL	ppm	:

CLASSIFICATION : Sol ferrallitique oxydique allitique humifère

ANALYSES DE SOLS

DOSSIER NO:195/90
ORGANISME : I.R.A.T.

TAW 1

CALCAIRE

ANALYSES/ECH NO	7	8	9	10
profondeur	0-10	15-30	50-60	

ANALYSES PHYSIQUES

PF 2.0	0/0	:	59.36	53.80	42.74
PF 2.5	0/0	:	53.88	46.43	36.38
PF 3.0	0/0	:	49.51	43.54	32.87
PF 4.2	0/0	:	43.33	35.96	27.42

GRANULOMETRIE avec ultra-sons

ARGILES	0/0	:	49.2	44.8	27.3
LIMONS	0/0	:	19.8	18.6	29.1
LIMONS GROS	0/0	:	10.8	6.4	27.8
SABLES FINS	0/0	:	14.7	24.0	14.6
SABLES GROS	0/0	:	5.5	6.2	1.2

MATIERE ORGANIQUE

MAT ORG	0/0	:	12.18	6.04	1.70
CARBONE ORG	0/0	:	7.08	3.51	0.99
AZOTE TOT	0/00	:	7.03	3.62	1.39
C/N		:	10.1	9.7	7.1

PHOSPHORE

OLSEN DABIN PPM		:	980	391	287
P TOTAL	PPM	:	9849	8839	7396

COMPLEXE ABSORBANT AcONH4

CA ECH-ac	MEQ 0/0	:	22.80	10.10	1.94
Mg ECH-ac	MEQ 0/0	:	11.60	3.69	1.38
K ECH-ac	MEQ 0/0	:	0.63	0.08	0.02
NA ECH-ac	MEQ 0/0	:	0.31	0.21	0.04
SOMME-ac	MEQ 0/0	:	35.34	14.08	3.38
DEC-ac	MEQ 0/0	:	32.29	14.91	2.89
SATU-ac		:	1.09	0.94	1.17

COMPLEXE ABSORBANT - Co(NH3)6 Cl3

CA ECH	MEQ 0/0	:	18.56	8.64	1.39
Mg ECH	MEQ 0/0	:	10.24	4.21	1.16
K ECH	MEQ 0/0	:	0.44	0.07	0.01
NA ECH	MEQ 0/0	:	0.25	0.20	0.08
AL ECH	MEQ 0/0	:	0.00	0.00	0.00
MN ECH	MEQ 0/0	:	0.01	0.02	0.00
H ECH	MEQ 0/0	:	0.00	0.01	0.00
SOMME	MEQ 0/0	:	29.50	13.15	2.64
DEC	MEQ 0/0	:	32.20	12.10	3.01
PH COBALT		:	5.99	5.36	5.69
SATURATION		:	0.92	1.09	0.88

PH

PH EAU		:	7.25	6.80	6.90
PH KCL		:	6.65	6.40	6.75

ELEMENTS TOTAUX

CALCIUM	CaO	0/0	:	28.68
MAGNESIUM	MgO	0/0	:	16.67

DESCRIPTION ENVIRONNEMENT

DESCRIPTION SYNTHETIQUE

DESCRIPTION DES HORIZONS

010 - * IDENTIFICATION: 2R FRAIS * MATIERE
ORGANIQUE NON ORGANIQUE * EFFERVESCENCE NULLE GENERALISEE * HORIZON
COMPACT NON PLASTIQUE * COULEUR DE L'HORIZON: 10YR81 * RACINES
TRES PEU NOMBREUSES * POROSITE GLOBALE: PEU POREUX

ANALYSES DE SOLS

DOSSIER NO: 195/90
ORGANISME : I.R.A.T. TAW 2

ANALYSES/ECH NO	11	12	13
profondeur	0-10	10-20	25-35

ANALYSES PHYSIQUES

DENSITE REELLE	:	2.20	2.38	2.52
"	:	2.18	2.39	2.54
"	:	2.24	2.43	2.52

FF 2.0	O/O	:	62.38	63.38	59.22
FF 2.5	O/O	:	56.75	55.30	52.19
FF 3.0	O/O	:	52.19	49.89	45.76
FF 4.2	O/O	:	49.44	42.37	35.57

GRANULOMETRIE avec ultra-sons

ARGILES	O/O	:	42.9	47.6	29.0
LIMONS	O/O	:	29.3	25.2	37.9
LIMONS GROS	O/O	:	6.3	11.2	8.7
SABLES FINS	O/O	:	14.9	11.9	20.4
SABLES GROS	O/O	:	6.6	4.1	4.0

MATIERE ORGANIQUE

MAT ORG	O/O	:	17.44	8.41	5.01
CARBONE ORG	O/O	:	10.14	4.89	2.91
AZOTE TOT	O/O	:	9.72	5.03	2.94
C/N		:	10.4	9.7	9.9

PHOSPHORE

OLSEN DABIN	PPM	:	1380	275	263
P TOTAL	PPM	:	10487	8780	8372

COMPLEXE ABSORBANT AcONH4

CA ECH-ac	MEQ O/O	:	41.00	13.80	3.97
MG ECH-ac	MEQ O/O	:	15.70	6.35	2.28
K ECH-ac	MEQ O/O	:	0.37	0.15	0.04
NA ECH-ac	MEQ O/O	:	0.27	0.20	0.14
SOMME-ac	MEQ O/O	:	57.34	20.50	6.43
CEC-ac	MEQ O/O	:	40.42	17.58	9.00
SATU-ac		:	1.42	1.17	0.71

COMPLEXE ABSORBANT - Co(NH3)6 Cl3

CA ECH	MEQ O/O	:	30.60	11.30	3.49
MG ECH	MEQ O/O	:	12.94	5.38	2.39
K ECH	MEQ O/O	:	0.24	0.11	0.05
NA ECH	MEQ O/O	:	0.26	0.16	0.18
AL ECH	MEQ O/O	:	0.00	0.00	0.00
MN ECH	MEQ O/O	:	0.00	0.00	0.02
H ECH	MEQ O/O	:	0.00	0.00	0.02
SOMME	MEQ O/O	:	44.04	16.95	6.15
CEC	MEQ O/O	:	48.00	18.76	6.27
PH COBALT		:	6.90	5.98	5.11
SATURATION		:	0.92	0.90	0.98

PH

PH EAU	:	7.70	7.35	6.75
PH KCL	:	7.25	6.85	6.30

ANNEXE 2

TABLEAUX

1. granulométrie avec agitation pneumatique
2. densité apparente, porosité totale et humidité au prélèvement
3. relation entre humidité à pF 4,2 et taux en fines
4. caractéristiques physiques déterminées sur prélèvement cylindre
5. évolution du profil hydrique après apport d'eau.

MARE

Tableau 1 : Granulométrie avec agitation pneumatique

Réf. profil	TA01			TA02		
Profondeur	0-7	7-15	25-35	0-15	15-35	40-80
Argiles %	35,3	24,4	5,9	28,9	14,0	8,9
Limons fins %	36,9	40,6	14,5	38,8	39,7	15,5
Limons gros %	9,2	8,0	33,6	8,3	27,1	44,0
Sables fins %	12,2	19,6	44,3	18,7	17,2	30,2
Sables gros %	6,5	7,4	1,6	5,3	2,1	1,3

Réf. profil	TAW1			TAW2		
Profondeur	0-10	15-30	50-60	0-10	10-20	25-35
Argiles %	22,9	11,9	3,0	15,7	7,0	6,5
Limons fins %	38,4	30,4	33,8	31,3	40,7	39,8
Limons gros %	9,1	15,7	37,1	8,4	21,6	17,9
Sables fins %	22,9	34,4	25,7	29,3	25,6	27,5
Sables gros %	6,7	7,7	0,3	15,3	5,1	8,4

MARE

Tableau 2 : Densité apparente, porosité totale et humidité au prélèvement (prise de 135 cm³)

Profil et profondeur		Da	Hp%	Hv%	Nt*
TAO 1	15-25	0,78	54,2	42,1	71,0
	25-35	0,85	45,9	39,1	69,5
TAO 2	0-10	0,69	64,4	44,4	73,0
	15-25	0,72	60,1	43,0	73,3
	40-80	0,68	44,7	30,2	75,5
TAW 1	0-10	0,73	60,9	44,5	73,4
	15-30	0,73	55,9	40,8	73,0
	50-60	0,99	44,1	43,7	64,9
TAW 2	0-10	0,64	66,3	42,2	74,0
	15-20	0,65	66,3	44,0	75,6
	25-35	0,67	64,2	43,3	75,5

* estimée à l'aide de l'équation $D_r = 2,847 - 0,022 M_0$ sauf pour TAW 1

MARE

Tableau 3 : Relation entre humidité à pF 4,2 et taux en fines (n = 12)

Granulométrie après agitation ultrasonique

$$H_p = 18,3 + 0,49 A \quad r = 0,72 \quad ES = 5,7$$

$$H_p = 10,9 + 0,42 (A + L_f) \quad r = 0,66 \quad ES = 5,8$$

Granulométrie après agitation pneumatique

$$H_p = 30,3 + 0,63 A \quad r = 0,82 \quad ES = 4,7$$

$$H_p = 21,3 + 0,38 (A + L_f) \quad r = 0,79 \quad ES = 5,0$$

TAW 1

Tableau 5 : Evolution du profil hydrique après apport d'eau

Profondeur en cm	Humidité initiale	Temps de ressuyage et humidité correspondante			
		15 min.	16h	40 h	64 h
0 - 10	60,3	81,0	63,0	61,4	61,3
10 - 20	56,3	81,9	59,7	58,1	56,9
20 - 30	54,1			55,4	54,4
30 - 40	50,0	62,0	55,8	49,7	47,9
40 - 50	45,1			47,5	44,9
50 - 60	43,9	65,2	51,8	46,3	45,1
60 - 70	43,5			47,5	46,2

TAW 1

Tableau 4 : Résultats des mesures de physique de sol obtenus sur des prélèvements faits au cylindre de 135 cm³
 (Densité apparente, densité réelle, porosité totale, humidités de rétention en % pondérale et volumique, conductivité hydraulique)

	Da	Dr	Ht %	Hp1.0%	Hp1.5%	Hp1.8%	Hp2.0%	Hp2.5%	Hp3.0%	Hp4.2%	Hv1.0%	Hv1.5%	Hv1.8%	Hv2.0%	Hv2.5%	Hv3.0%	Hv4.2%	Estcm/hh
Taw I 0-10	0.66		74.44	104.10	88.81	74.68	70.02	62.68	58.88		68.90	58.78	49.43	46.34	41.49	38.97		37.30
	0.67		74.28	102.29	84.27	71.16	66.62	60.34	55.76		68.15	56.15	47.41	44.39	40.20	37.15		65.30
	0.66		74.63	98.48	77.91	68.35	64.96	58.89	54.04		64.70	51.19	44.91	42.68	38.69	35.51		94.90
	Moy.	0.66	2.59	74.45	101.63	83.66	71.40	67.20	60.64	56.23	43.33	67.25	55.37	47.25	44.47	40.13	37.21	28.67
Taw I 15-30	0.73		73.03	98.10	93.96	79.71	65.66	50.95	46.16		71.44	68.43	58.05	47.82	37.11	33.61		11.00
	0.73		72.80	89.98	84.20	71.19	60.93	49.81	44.84		66.09	61.84	52.29	44.76	36.58	32.94		13.30
	0.75		72.12	87.46	84.24	70.70	60.11	48.12	43.95		65.83	63.41	53.21	45.24	36.22	33.08		8.60
	Moy.	0.74	2.70	72.65	91.85	87.47	73.87	62.24	49.63	44.98	35.96	67.79	64.56	54.52	45.94	36.64	33.21	26.56
Taw I 50-60	0.82		70.77	77.03	72.75	59.67	51.16	41.55	38.03		63.49	59.96	49.18	42.17	34.24	31.34		11.20
	0.96		65.90	65.68	63.39	59.36	54.26	43.62	38.87		63.15	60.96	57.08	52.17	41.94	37.38		2.30
	0.87		69.27	70.18	67.00	59.22	52.28	42.63	38.91		60.81	58.05	51.31	45.30	36.93	33.72		2.50
	Moy.	0.88	2.82	68.65	70.96	67.71	59.42	52.57	42.60	38.60	27.42	62.48	59.66	52.52	46.55	37.70	34.15	24.24